

# INK JET RECORDING HEAD

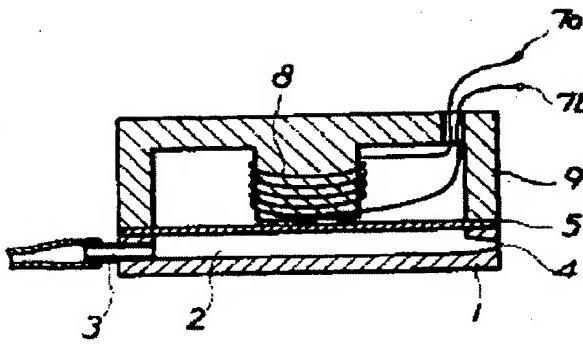
Rec'd PTO 20 AUG 2004

**Patent number:** JP55059972  
**Publication date:** 1980-05-06  
**Inventor:** OKADA JUNICHI  
**Applicant:** SEIKO EPSON CORP; others: 01  
**Classification:**  
- **International:** B41J3/04  
- **European:**  
**Application number:** JP19780133042 19781028  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP55059972

**PURPOSE:** To provide the subject head wherein one wall surface of a pressure generating chamber is constituted by use of a vibratile magnetic plate, and the magnetic plate is vibrated by utilizing an electromagnetic force thereby to inject ink by a low-voltage driving operation.

**CONSTITUTION:** A vibrating plate 5 made of a magnetic material is bonded to a main body 1, and further a coil core 9 containing therein a driving coil 8 is bonded to a vibrating plate 5. Between the core 9 and the vibrating plate 5, a gap of about 0.001-1mm, for example, is provided. In this state, a voltage is applied to the driving terminals 7a and 7b, and a current is caused to flow through the coil 8. Then, magnetism is generated in the core 9 to suck up vibration in the vibration plate 5 and to reduce the pressure within the pressure chamber 2 thereby to suck up ink by way of a feed path 3. Then, when the drive voltage is removed, magnetism is lost, and the vibrating plate 5 is restored to the original state by its own elasticity, the inner pressure being increased to inject the ink through the nozzle 4.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開  
昭55—59972

⑩ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04

識別記号 103  
序内整理番号 7428-2C

⑪ 公開 昭和55年(1980)5月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ インクジェット記録用ヘッド

① 特願 昭53—133042  
② 出願 昭53(1978)10月28日

③ 発明者 岡田潤一  
塩尻市大字広丘原新田80番地信  
州精器株式会社広丘工場内

⑦ 出願人 信州精器株式会社

諏訪市大和3丁目3番5号

⑧ 出願人 株式会社諏訪精工舎  
東京都中央区銀座4丁目3番4  
号

⑨ 代理人 弁理士 最上務

明細書

発明の名称 インクジェット記録用ヘッド

特許請求の範囲

記録に必要なインク粒子をインクに圧力を加えることによりその都度噴射するインクオンデイマンド方式のインクジェット記録用ヘッドにおいて、圧力を加える手段として、圧力発生室の少なくとも一壁面を振動し得る磁性板で構成し、その磁性板を電磁気回路内に入れ、電磁気力を利用して振動磁性板を振動させ必要圧力を発生させてインクを噴射させることを特徴とするインクジェット記録用ヘッド。

発明の詳細な説明

この発明はインクオンデイマンド方式のインクジェット記録用ヘッドに関するもの。

この発明の目的は、低電圧印加でインク噴射を行うことにある。

この発明の他の目的は、インクジェット記録装置のトータルコストの低減を行うことにある。

従来のインクオンデイマンド方式のヘッド構造を第1図に示す。

インクはインクタンク（第1図には示されていない）から供給路3を通つて本体1中の圧力室2を満たし、更に本体1に連結したノズル4まで満たし、インク内圧と大気圧とノズル4内のインクメニスカスによる表面張力圧によつて平衡を保つている。本体1には圧力室2の容積が変化するよう位助し得る振動板5が接着されている。更に振動板5を振動する手段として、振動板5に圧電素子6が接着されている。

インク噴射が必要な時、圧電素子6に電界をかけねべく引き出してある駆動端子7aと7bに適当な電圧を印加すると、圧電素子6のたわみが振動板5を圧力室内方へたわませ、ノズル4よりインクが噴射する。駆動電圧を取り去れば、振動板5は元の状態に戻り、噴射したインク分は供給路3はり圧力室2内へ補充される。

以上のように振動板を圧電素子でたわませる従来の方法では、圧電素子の特性上、印加電圧が $6.0 \pm 2.5$  ボルトという高圧が必要であるという欠点があつた。すなわち高電圧の場合次のような欠点となる。

1. 記録装置の安全性に問題があり、対安全設計が必要となる。
  2. 駆動回路部に高耐圧トランジスターが必要となり、空間的に大容積が必要でかつコストアップになる。
  3. 電池駆動タイプの記録装置においては、DC-DCコンバーターが必要となる。
- 又、従来のもう1つの例として第2図に示す。第2図において、圧力室2に圧力を発生する手段として、ピストン10、スプリング11、駆動鉄片12、コイルコア9、駆動コイル8が使用されている点が、第1図と異なる点である。
- インク噴射が必要な時、駆動端子7a及び7bに電圧を印加し、駆動コイル8に電流を流すと、駆動鉄片12がコイルコア9に吸引され、駆動鉄

- 3 -

この発明により、以上の欠点がなく、低電圧駆動でかつ応答周波数を圧電素子使用の場合と同じ程度のインクジェット記録用ヘッドを供給することができるようになる。

この発明の一実施例を第5図により説明する。本体1、圧力室2、供給路3、ノズル4までは従来の通りである。本体1に磁性材料でできた振動板5をエポキシ系接着剤で接着し、更に駆動コイル8を内蔵したコイルコア9を振動板5に接着する。コイルコア9の中心コアと振動板5との間は、 $0.001 \sim 1.0$  ミリ程度のギャップがある。

インク噴射必要時には、駆動端子7a及び7bに電圧を印加すると駆動コイル8に電流が流れ、コイルコア9に磁気が発生して、磁性体である振動板5がコイルコア9に吸引され圧力室2の圧力は減少し、インクは供給路3を通過して圧力室内に供給される。このときノズル4から空気も少し入るが、ノズル4の形状を適当にしておけば、圧力室内へ入り込むことはない。次に駆動電圧を取り去ると、磁気が失われ、振動板5は自身の弾性で

戻る。

- 5 -

片12と連結しているピストン10を圧力室内方に押し下げ、圧力室2の圧力が上昇し、ノズル4よりインクが噴射される。

印加電圧を取り去ると、スプリング11の力で、駆動鉄片12及びピストン10は元の状態に戻り、圧力室2へインクが供給される。

この方法においては、駆動電圧は低電圧で良いが、大電流が必要であるという欠点がある。すなわち圧力上昇を $5 \sim 10$  パス以内に行わないと、ノズル4よりのインクは連続して噴射し、記録に必要なインク以上のインクが飛び出してしまう。又、短時間に圧力を上昇させないと、ノズル4から噴射しないで流れ出すことになり、記録は不可能となる。ピストン10及び駆動鉄片12系の質量は強度上の問題から極端に小さくできないため、ピストン系を高加速するためには大電流が必要となる。又、ピストン系の戻りをスプリングで行つておいたため、ピストン系の共振周波数は非常に低く、従つて圧電素子使用の場合の応答周波数に近づけることはできないという重大な欠点があつた。

- 4 -

元の状態に戻ろうとするから、圧力室2の内圧は急激に高まり、ノズル4よりインクが噴射される。振動板5の戻るスピードは、振動板5の固有振動数が高い程速く、応答周波数に關係してくる。振動板5を適当な形状にすれば、固有振動数を數 $10\text{ KHz}$ にでき、応答周波数も數 $5\text{ Hz}$ を出すことができる。例えば振動板5の形状を直径 $3\text{ mm}$ 、厚み $0.15\text{ mm}$ にすると、接着の方法にもよるが、 $2.5\text{ KHz}$ の固有振動数を有する。振動板5の振幅はせいぜい $0.001\text{ mm}$ 以内であり、振動板5の質量は非常に小さいので、従来のピストン式に比べて応答周波数は非常に上がるわけである。

この発明の一実施例では、振動板5の直徑 $3\text{ mm}$ 、厚み $0.15\text{ mm}$ 材質 $\phi-5$ 、駆動コイル8の巻数 $250$ コイルコア9の材質純鉄の駆動系を構成し、駆動電圧 $5$ ボルト、電流値平均 $0.5$ アンペア、パルス幅 $5.0 \times 10^{-4}$ 秒で所定のインク粒子( $8.80 \times 10^{-6}\text{ m}$ )の噴射が得られた。

又、パルス幅を長くして、コイル内のジュール熱を発生させることにより、ヘッド本体の温度を

- 6 -

一定以上に上げることができ、低速期においてもインク噴射が安定して行えるというメリットを得られる。

次に第2の実施例を第4図に示す。圧力室2、駆動コイル8、駆動端子7a及び7b、コイルコア9は第3図と同様である。駆動板5は本来インクと接するものであるから、インクにおかさぬないもので作るか、あるいはメタキ等の表面処理を行つてから組み立てる必要がある。又固有振動数を高めるために剛性が高い材料である必要がある。ところが磁性体として最も純度の高い鉄はパネル性がなく、逆にステンレスのように非腐蝕性のものは良い磁性体ではない。従つて両者の長所を生かすべく、第4図のごとく磁性体20を駆動板5に張りつけ、因気損失を少くし耐久性のあるヘッドを動作することができる。

ところで、この発明で磁性板とコイルコアとのギャップを一定にすることが必要であるが、コイルコアの外周と中央部の段差を一定に研削しておき、磁性板に密着して接着する方法、磁性板の中

- 7 -

央部のみ数ミクロン回をエッティング等でつけておく方法、コイルコアの外周と中央部を同一平面に研削し、外周にスペーサーをはさんで接着する方法、接着剤をつかわないで接着接合したり溶接する方法、又コイルコアと本体とをネジ止めする方法等、いろいろな方法で製作することができる。

以上の説明はシングルノズルヘッドについて述べてきたが、マルチノズルヘッドも同様に容易に製作できる。従来のピストン式でマルチノズルヘッドを製作することは各圧力室、各ピストン全て別個に製作しなければならないが、この発明によれば各圧力室等はエッティングのような一括作業で作り、駆動板を全圧力室に共通の一枚板で接着でき、工作上非常に有利となる。

## 図面の簡単な説明

第1図は従来の圧電素子を使用したインクオンデイマンド方式のインクジェット記録用ヘッドの断面図である。

第2図は、従来のピストン使用のインクオンデ

- 8 -

イマンド方式のインクジェット記録用ヘッドの断面図である。

第3図は、この発明によるインクオンデイマンド方式のインクジェット記録用ヘッドの断面図の一例である。

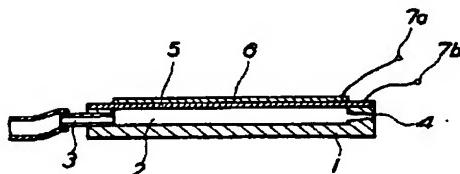
第4図は、第3図の変形である。

- |             |          |
|-------------|----------|
| 1…本体        | 2…圧力室    |
| 3…供給路       | 4…ノズル    |
| 5…駆動板       | 6…圧電素子   |
| 7a, 7b…駆動端子 |          |
| 8…駆動コイル     | 9…コイルコア  |
| 10…ピストン     | 11…スプリング |
| 12…駆動鉄片     | 20…磁性体   |

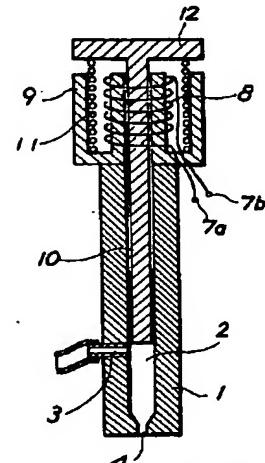
以上

出願人信州精器株式会社  
株式会社 防衛精工會  
代理人弁護士 東上謙

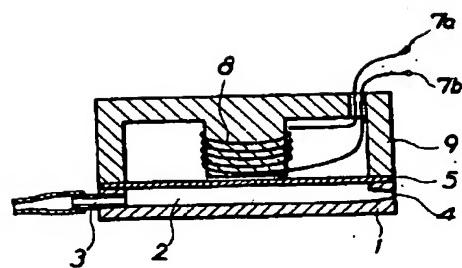
- 9 -



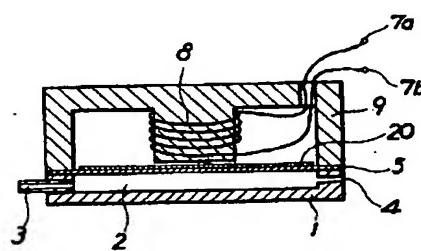
第1図



第2図



第3図



第4図